

Docket No.: T4025.0025/P025
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Kazuo Kobayashi, et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Group Art Unit: N/A

Filed: Herewith

Examiner: Not Yet Assigned

For: LIGHT GUIDING PLATE
MANUFACTURING APPARATUS AND
LIGHT GUIDING PLATE
MANUFACTURING METHOD



Handwritten initials and date:
H4
C7
1/6/03

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Dear Sir:


Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following
prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2001-063845	March 7, 2001

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: March 4, 2002

Respectfully submitted,

By 

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &

OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 785-9700

Attorneys for Applicant

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1040 U.S. PTO
10/086835
03/04/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月 7日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-063845

[ST.10/C]:

[JP2001-063845]

出 願 人

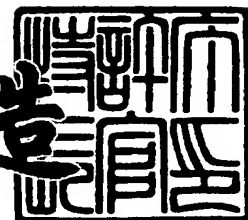
Applicant(s):

日本コロムビア株式会社

2002年 1月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3116153

【書類名】 特許願

【整理番号】 P1432

【提出日】 平成13年 3月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B29C 59/04

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区港町5番1号 日本コロムビア株式会社川崎工場内

 【氏名】 小林 一雄

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区港町5番1号 日本コロムビア株式会社川崎工場内

 【氏名】 中野 和彦

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区港町5番1号 日本コロムビア株式会社川崎工場内

 【氏名】 嘉福 国郷

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区港町5番1号 日本コロムビア株式会社川崎工場内

 【氏名】 鎗木 秀孝

【特許出願人】

 【識別番号】 000004167

 【氏名又は名称】 日本コロムビア株式会社

 【代表者】 篠原 忠彦

【代理人】

 【識別番号】 100074550

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 林 實

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 005245

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 導光板製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ヒータを内蔵し表面にドットパターンが形成されたスタンプを固定し回転する円筒ローラと、樹脂基板を固定し前記円筒ローラの回転に伴い前記円筒ローラの下方を往復移動する基板固定手段と、前記円筒ローラに固定されたスタンプを前記基板固定手段に固定した基板の表面に一定の圧力で押圧させる押圧手段とを備えることを特徴とする導光板製造装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の導光板製造装置において、前記円筒ローラは、当該円筒ローラが固定するスタンプより熱膨張率が高い材料からなることを特徴とする導光板製造装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 記載の導光板製造装置において、前記基板固定手段に固定する樹脂基板を予め熱する加熱手段を更に備え、前記基板固定手段が固定する樹脂基板の荷重撓み温度を T とした場合、前記加熱手段は $(T \pm 20)^{\circ}\text{C}$ の範囲の温度に樹脂基板を加熱し、前記円筒ローラは、 $(T + 10)^{\circ}\text{C}$ 以上かつ $(T + 30)^{\circ}\text{C}$ 以下の範囲の温度に前記円筒ローラに固定したスタンプを加熱することを特徴とする導光板製造装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の導光板製造装置において、前記円筒ローラによりスタンプを押圧される前の樹脂基板の表面近傍の温度が $(T \pm 20)^{\circ}\text{C}$ の範囲の温度になるように加熱する予備加熱手段を備えることを特徴とする導光板製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置の背面照射装置に用いられる導光板を製造する導光板

製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

四角形の板状体である透明板の1つの側面（光入射面）から光を入射し、入射した光を表面（光出射面）から出射するようにした、いわゆるエッジライト方式の導光板が、ワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ及び薄型テレビジョン等に設けられる液晶表示装置などに使用される背面照明装置に用いられている。このような背面照明装置は、導光板の少なくとも1つの側面に管状光源を配置し、光を出射する光出射面に対向する面（光反射面）に、導光板を透過する光の角度または導光板で反射される光の角度を変える要素（以下、「偏向要素」という。）が設けられて構成されている。

【0003】

導光板の光入射面から入射した光は、光反射面及び光出射面等でその方向を変えられて光出射面から出射するが、光反射面で全反射されて導光板内を伝搬する。一般に、光出射面から出射される光の輝度が光出射面全面で均一になるように、偏向要素の密度分布及び偏向要素の形状が決定される。

【0004】

上記の偏向要素としては、①導光板表面に光を散乱または反射する白色インクが塗布されたもの、②導光板表面に光が散乱または反射されるような凹凸部が設けられたもの、③導光板中に光拡散剤が含有されたものが挙げられる。

【0005】

上記①のタイプの導光板は、スクリーン印刷等により製造されるが、白色インクの印刷面内での膜厚が不均一になると光反射能に分布が生じ、結果として光出射面から出射される光の輝度が不均一になる。更に、印刷作業時に空気中の塵埃が白色インクに混入したり、印刷面に付着すると、塵埃による光の散乱が生じ、輝度の均一化がはかれない。また、上記③のタイプの導光板は、所定の密度分布になるように偏向要素を設けようとしても、高い再現性で基材中に光拡散剤を分散させることが困難である。

【0006】

以上の理由により、上記②の表面に光を散乱し又は反射する偏向要素である凹凸部（以下、「ドット」という。）が設けられた導光板が、多くの液晶表示装置の背面照明装置として用いられている。

【 0 0 0 7 】

従来、ドットが設けられた導光板の製造方法としては、特開平 9 - 2 2 2 5 1 4 号公報に開示されているような射出成形法により製造する方法が一般的となっている。しかしながら、射出成形法による製造方法では、導光板の大型化に伴い、大型の射出成形機が必要となり製造コストが増加したり、転写精度を確保するために比較的長い加圧、冷却の成形時間が必要であるという問題があった。

【 0 0 0 8 】

このような問題を解決する方法として、予めシート状に成形されたアクリル、ポリカーボネイト、ポリスチレンなどの樹脂基板を表面加工して導光板を製造する方法が脚光を浴びている。その一例として、特開平 1 1 - 1 4 7 2 5 5 号公報には、表面にドットに対応するパターンが刻設された円筒ローラにより樹脂基板の表面にドットを転写することにより導光板を製造する方法が開示されている。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

特開平 1 1 - 1 4 7 2 5 5 号公報に記載されている製造方法では、ドットパターンを円筒ローラの表面に刻設しているが、数 μm から 5 0 μm 程度の深さを有するドットを円筒ローラへ直接加工する作業は大変困難である。また、円筒ローラにドットを刻設するために、ドットパターンが異なる導光板毎に円筒ローラを製造しなければならず、円筒ローラの加工に要する時間が増大し、ひいては製造コストが増大する。

【 0 0 1 0 】

また、特開平 1 1 - 1 4 7 2 5 5 号公報に記載されている製造方法は、3 連続 V 溝等のように、隣接するパターンが近接しているような高密度パターンを所望の形状で形成するために、複数の型ローラを用意しなければならず、これらの円筒ローラの加工に要する時間が増大し、ひいては製造コストが増大する。

【 0 0 1 1 】

さらに、特開平 1 1 - 1 4 7 2 5 5 号公報に記載されている製造方法は、搬送ベルトにより搬送された樹脂基板が 2 つの円筒ローラ（型ローラ及び支持ローラ）により挟持されることによりドットが転写される。しかしながら、振動等により樹脂基板が搬送ベルト上の所定の位置（円筒ローラに対する所定位置）からずれてしまい、樹脂基板の所定位置にドットパターンを転写できない虞があった。このような問題を解決するためには、樹脂基板と円筒ローラを正確に位置決めする必要があった。

【 0 0 1 2 】

一般に、樹脂基板は $100\mu\text{m}$ 以上の板厚偏差を有している。特開平 1 1 - 1 4 7 2 5 5 号公報の製造方法では、予め定められた間隔を有した型ローラと支持ローラの上に樹脂基板を通過させているため、深さが数 μm から $50\mu\text{m}$ のドットパターンを欠陥なく形成することが困難である。

【 0 0 1 3 】

本発明は上述した従来技術の課題を解決し、安価で信頼性の高い導光板製造装置を提供しようとするものである。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本願の請求項 1 記載の発明は、導光板製造装置において、ヒータを内蔵し表面にドットパターンが形成されたスタンプを固定し回転する円筒ローラと、樹脂基板を固定し前記円筒ローラの回転に伴い前記円筒ローラの下方を往復移動する基板固定手段と、前記円筒ローラに固定されたスタンプを前記基板固定手段に固定した基板の表面に一定の圧力で押圧させる押圧手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

本願の請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の導光板製造装置において、前記円筒ローラは、当該円筒ローラが固定するスタンプより熱膨張率が高い材料からなることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

本願の請求項 3 記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 記載の導光板製造装置

において、前記基板固定手段に固定する樹脂基板を予め熱する加熱手段を更に備え、前記基板固定手段が固定する樹脂基板の荷重撓み温度を T とした場合、前記加熱手段は、 $(T \pm 20)^{\circ}\text{C}$ の範囲の温度に樹脂基板を加熱し、前記円筒ローラは $(T + 10)^{\circ}\text{C}$ 以上かつ $(T + 30)^{\circ}\text{C}$ 以下の範囲の温度に前記円筒ローラに固定したスタンプを加熱することを特徴とする。

【0017】

本願の請求項4記載の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の導光板製造装置において、前記円筒ローラによりスタンプを押圧される前の樹脂基板の表面近傍の温度が $(T \pm 20)^{\circ}\text{C}$ の範囲の温度になるように加熱する予備加熱手段を備えることを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の詳細を説明する。まず、図1から図7を用いて、本発明の導光板製造装置の一実施例の構成を説明する。図1は、本発明による導光板製造装置の一実施例の側断面の構成を示す模式図である。図2は、本発明による導光板製造装置の一実施例の正面の構成を示す模式図である。図3は、本発明の導光板製造装置の一実施例におけるドラム6の構成を示す模式図である。図4は、本発明の導光板製造装置の一実施例の台車の上面構造を示す模式図である。図5は、本発明の導光板製造装置の一実施例の台車の断面構造を示す模式図である。図6は、本発明の導光板製造装置の一実施例の加熱装置の断面構成を示す模式図である。図7は、本発明の導光板製造装置の一実施例の加熱装置の正面から見た構成を示す模式図である。図中、1はスタンプ、2は円筒ローラ、3はレール、4は台車、401は第1のアーム、402は第2のアーム、5は樹脂基板、6はドラム、7はベルト、8はテンショナー、9はエアーシリンダ、10はフレーム、11はシム、12は弾性シート、13はベース、131はバキューム用穴、14はリフトシリンダー、15はプーリー、16はロープ、17はクランプ、18は軸受箱、19は赤外線ヒータ、20は放射温度計、21はビデオカメラ、22は幅可変ローラ、221は回転軸、222はローラ、223は載置部、23は軸、24は搬送装置、25は回転モータ、26は保温カバー、27は赤外

線ヒータ、28は放射温度計である。

【0019】

ドットパターンが形成されているスタンパ1は、厚さが0.2から0.5mm程度であり、ドットパターンが形成されたガラス原盤の表面にニッケルの電気鋳造を行うことにより作製される。スタンパ1は、クランプ17によって円筒ロール2に密着して固定される。円筒ロール2は、内部に電気ヒーター又は熱電対等を内蔵しており、円筒ロール2の表面が所定の温度になるように構成されている。

【0020】

円筒ロール2は、スタンパ1の材料よりも熱膨張率が高い材料により作製される。スタンパ1をニッケルとした場合、円筒ロール2は、アルミニウム、銅又はこれらの合金等が用いられる。ニッケルの熱膨張率は $13 \times 10^{-6} \text{cm}/(\text{cm} \cdot ^\circ\text{C})$ 程度であるのに対しアルミニウムの熱膨張率は $20 \times 10^{-6} \text{cm}/(\text{cm} \cdot ^\circ\text{C})$ 前後である。常温において、ニッケル製のスタンパ1をアルミニウム製の円筒ロール2に装着した後、円筒ロール2を加熱すると、円筒ロール2の熱膨張がスタンパ1の熱膨張よりも大きいため、スタンパ1に引張応力がかかり円筒ロール2に密着する。

【0021】

図2に示すように、ドラム6は、軸23を介して円筒ロール2に固定されている。軸23の両端はフレーム10の内部に昇降可能に設置されている軸受箱18により回転可能に軸支されている。軸23を回転の中心として円筒ロール2及びドラム6は回転する。ドラム6が軸23を介して円筒ロール2に固定されているのは、加熱された円筒ロール2からの熱によるドラム6の変形を小さくするためである。ドラム6と円筒ロール2は軸23を介して固定されているため、ドラム6の回転に同期して円筒ロール2が回転する。

【0022】

上述したように、円筒ロール2には電気ヒーター及び熱電対等が内蔵されていて、円筒ロール2の表面が所定温度になるよう制御されている。構造物の性格上どうしても常温時の寸法精度が高温時に保てるとは限らない。そのため円筒ロー

ル 2 およびドラム 6 の最終仕上げ研削加工は、使用温度に加熱しながら加工すると真円度、平行度、円筒度が確保できる。

【 0 0 2 3 】

図 1 に示すように、円筒ロール 2 の下方には、図 1 の左右方向に往復移動する台車 4 が設置されている。図 2 に示すように、フレーム 1 0 の下部上面にはレール 3 が設けられ、車輪を介して台車 4 を直線移動可能に支持している。

【 0 0 2 4 】

図 3 に示すように、ドラム 6 はその外周縁にベルト 7 が巻かれている。台車 4 は、図 1 の左側に第 1 のアーム 4 0 1 を備え、図 1 の右側に第 2 のアーム 4 0 2 を備えている。ベルト 7 の一端は、台車 4 の第 1 のアーム 4 0 1 に固定され、ベルト 7 の他端は台車 4 の第 2 のアーム 4 0 2 に固定されている。このため、台車 4 の移動がベルト 7 を介してドラム 6 に伝わり、結果として、図 1 において、台車 4 が右方向に移動すると円筒ロール 2 が反時計方向に回転し、台車 4 が左方向に移動すると円筒ロール 2 が時計方向に回転する。台車 4 の第 2 のアームにはバネを用いたテンショナー 8 が固定されていてベルト 7 の熱膨張等によるたるみを防止している。

【 0 0 2 5 】

台車 4 にはロープ 1 6 が固定されている。台車 4 は、ロープ 1 6 とプーリー 1 5 によって図 1 の左右方向に往復移動をし、これにつれてドラム 6 が回転し、円筒ロール 2 に固定されたスタンパ 1 が回転する。

【 0 0 2 6 】

本図ではロープ 1 6、レール 3 及び台車 4 の車輪を用いているが、ロープ 1 6 の代わりにボールスクリュウ、ラックとピニオン、リニアモーターなどを用いてもよく、レール 3、車輪の代わりに、転がり軸受けを用いたりニアガイド機構や摺動案内機構を用いてもよい。

【 0 0 2 7 】

図 4 及び図 5 に示すように、台車 4 は、上面にベース 1 3、弾性シート 1 2 及び爪部 2 9 を備え、弾性シート 1 2 を介して樹脂基板 5 を固定載置する。複数の爪部 2 9 により、樹脂基板 5 は台車 4 の弾性シート上で位置だしされる。弾性シ

ート 1 2 は、スタンパ 1 による樹脂基板 5 の押圧時に、樹脂基板 5 の裏面にベース 1 3 の模様がつかない程度の弾性を備え、耐熱性を有するものが好ましく、シリコンゴム、フッ素ゴムなどを用いることができる。また、弾性シート 1 2 の弾性により樹脂基板 5 の板厚偏差や各種ミスアライメントの吸収をする。

【 0 0 2 8 】

ベース 1 3 は、リフトシリンダ 1 4、バキューム用穴 1 3 1 を備えている。リフトシリンダ 1 4 は、スタンパ 1 によって押圧された樹脂基板 5 を払い出すために、樹脂基板 5 を弾性シート 1 2 から離脱させる機能を有する。バキューム用穴 1 3 1 を介して樹脂基板 5 をバキュームチャッキングすることにより、樹脂基板 5 を弾性シート 1 2 上に固定する。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、軸受箱 1 8 の下側には高さ調整用のシム 1 1 がある。軸受箱 1 8 及びシム 1 1 は、エアーシリンダ 9 により一定圧力に制御されて下方に押圧されている。円筒ロール 2 に固定されたスタンパ 1 の下端面が、樹脂基板 5 の上面より数十 μm 程度下になるようシム 1 1 の厚さが調整される。これにより、スタンパ 1 による樹脂基板 5 の押圧時に、数十 μm の圧下を一定押し込み力で実施することができる。

【 0 0 3 0 】

図 6 及び図 7 は、本実施例の導光板製造装置における加熱装置の構成を示す図である。加熱装置は、台車 4 に供給する樹脂基板を予め定めた温度に加熱するための装置であり、図 1 のフレーム 1 0 の左側に配置されている。図 6 及び図 7 に示すように、加熱装置は、保温カバー 2 6 を備えている。

【 0 0 3 1 】

保温カバー 2 6 の内部に複数の幅可変ローラ 2 2 を有している。幅可変ローラ 2 2 の回転により、樹脂基板 5 は加熱装置の内部を入口側から出口側に向かって移動する。図 7 に示すように幅可変ローラ 2 2 は、回転軸 2 2 1 と 2 つのローラ 2 2 2 により構成されている。ローラ 2 2 2 は内側に載置部 2 2 3 を備えており、載置部 2 2 3 に樹脂基板 5 を載置する。また、樹脂基板 5 の幅に応じて 2 つのローラ 2 2 2 の間隔を変化させることができる。回転軸 2 2 1 の一端は回転モータ

タ 2 5 に歯合されており、回転モータ 2 5 の回転により回転軸 2 2 1 は回転する。

【 0 0 3 2 】

図 6 に示すように、加熱装置は、幅可変ローラ 2 2 の上方と下方に複数の赤外線ヒータ 1 9 を備えている。赤外線ヒータ 1 9 により、幅可変ローラ 2 2 によって移動している樹脂基板 5 を加熱する。幅可変ローラ 2 2 の上方にある赤外線ヒータ 1 9 は、後述するように、樹脂基板 5 の表面の温度が荷重撓み温度 $\pm 20^{\circ}\text{C}$ になるように制御される。ここで、樹脂基板 5 の上面のみを加熱すると、樹脂基板 5 の上面と下面と熱膨張が異なるため、反りが発生する。そこで、幅可変ローラ 2 2 の下方にある赤外線ヒータ 1 9 により樹脂基板 5 の下面を加熱し、樹脂基板 5 に反りが発生することを防止する。ここで、幅可変ローラ 2 2 の上方と下方では、対流熱や輻射熱等の影響で熱の伝わり方が異なるため、赤外線ヒータ 1 9 による、樹脂基板 5 の上面と下面の加熱温度の制御は別々に行うことが好ましい。

【 0 0 3 3 】

図 1 において、円筒ローラ 2 の左側下方には、上面に反射板を備えた赤外線ヒータ 2 7 が設置されている。上面に反射板を備えたのは、赤外線ヒータ 2 7 からの熱により円筒ローラ 2 が加熱されないようにするためであり、また、台車 4 に載置された樹脂基板 5 を効率よく加熱するためである。

【 0 0 3 4 】

また、図 1 に示すように、円筒ローラ 2 の上方には放射温度計 2 0 及び放射温度計 2 8 が設置されている。放射温度計 2 0 は、赤外線ヒータ 2 7 よりも図 1 において右側に位置する樹脂基板 5 の表面の温度を測定する。放射温度計 2 8 は、円筒ローラ 2 を通過した（図 1 において円筒ローラ 2 の左側に位置する）樹脂基板 5 の表面の温度を測定する。赤外線ヒータ 2 8 は、放射温度計 2 0 及び放射温度計 2 8 の温度測定結果に応じて制御される。

【 0 0 3 5 】

台車 4 の移動速度は、約 $1\text{ mm} \sim 10\text{ mm/s}$ であるため、樹脂基板 5 を載置した台車 4 が円筒ローラ 2 の下方を移動中に、前述した加熱装置により加熱され

た樹脂基板 5 が台車 4 上で冷却され、樹脂基板 5 の表面の温度が所定の温度よりも低くなってしまう虞がある。そこで、放射温度計 2 0 によりスタンパ 1 に押圧される前の樹脂基板 5 の表面の温度を測定し、所定の温度よりも低い場合は、赤外線ヒータ 2 7 により樹脂基板 5 を加熱する。また、放射温度計 2 8 により樹脂基板 5 が所定温度まで加熱されたか否かを確認する。

【 0 0 3 6 】

図 2 に示すように、本実施例の導光板製造装置は、円筒ローラ 2 よりも加熱装置側の位置（図 1 において、円筒ローラ 2 よりも左側の位置）には、ビデオカメラ 2 1 が設置されている。ビデオカメラ 2 1 は、台車 4 に載置され、バキューム吸引される前の樹脂基板 5 を側面から撮影し、樹脂基板 5 に反りが発生しているか否かを検出する。樹脂基板 5 に反りが発生していた場合、図 6 に示した、幅可変ローラ 2 2 よりも下方にある赤外線ヒータ 1 9 を制御し、樹脂基板 5 に反りが発生しない温度に調整する。

【 0 0 3 7 】

次に導光板に対する熱の加え方について説明する。図 8 は、スタンパ温度を 1 2 0 °C に固定し、導光板樹脂温度を変化させてパターンを形成した時の転写率を示す図である。樹脂基板として荷重撓み温度 1 0 0 °C のアクリル樹脂を用いた。ここで、荷重撓み温度とは、規定荷重をかけた状態で、荷重中央の撓み量が 0 . 2 5 m m となった時の温度である。また、転写率とはスタンパ 1 のパターン高さと樹脂基板に形成されたパターン高さの比を百分率で示したものである。一般的に、転写率は 8 0 % 以上となることが好ましい。

【 0 0 3 8 】

図 8 に示すように、樹脂基板 5 の温度が低い場合、転写率は上がらず、スタンパの温度を調整しても同様である。すなわち、室温に放置した状態の樹脂基板では、高い転写率でパターンを形成することができない。樹脂基板の温度を上げると 8 0 °C 以上、1 2 0 °C 以下の温度範囲で転写率 8 0 % 以上となる。1 2 0 °C 以上の温度となると転写率が急激に減少するが、これは樹脂深部の変形が起こってしまうことに起因する。

【 0 0 3 9 】

図 9 は、樹脂基板の温度 1 0 0 ℃ に固定し、スタンパの温度を変化させた場合の転写率を示す図である。8 0 % 以上の転写率となる範囲は 1 1 0 ℃ 以上、1 3 0 ℃ 以下の温度範囲である。以上より、スタンパだけでなく樹脂基板を予め加熱しておく必要がある。加熱方法としては、オーブン、ホットプレートなど直接熱を加える方法もあるが、樹脂基板の吸収率が高い波長の光を照射する方法がよく、その理由を以下に述べる。

【 0 0 4 0 】

図 1 0 は、アクリル樹脂の分光透過率を示した図である。図 1 1 は、遠赤外線ヒーターの放射輝度を示す図である。二つの図を見比べると、アクリル樹脂の透過率が低い、即ち、加熱効果の高い波長域（2 2 0 0 n m 以上の波長域）において遠赤外線ヒーターの放射輝度が高いことが判る。

【 0 0 4 1 】

以上のことから、図 6 に示した加熱装置において、赤外線ヒータ 1 9 として遠赤外線ヒータを使用することが好ましい。また、光照射による加熱では表面近傍のみの加熱が可能となる。そのため照射する光の波長やパワーを調節し、スタンパのパターンの高さ分程度のみを加熱することが可能となり、図 8 に示したような、樹脂基板の温度が 1 2 0 ℃ 以上となり、樹脂変形による転写不足を防ぐことができる。また赤外線以外でも樹脂を加熱できる方法であればなにを使用しても良い。例えば、波長 3 5 0 n m 以下の紫外線に対するアクリル樹脂の透過率は低く、即ち、吸収率は高くなるため、紫外線を利用することができる。一般的に波長の短い光の方が熱効率は悪くなるが、表面部分のみの加熱が可能となる。

【 0 0 4 2 】

次に、本実施例の導光板製造装置の動作について説明する。まず、図 6 に示すように、樹脂基板 5 は、ベルトコンベアー等の搬送装置 2 4 によって加熱装置内部に搬送される。搬送された樹脂基板 5 は、加熱装置の幅可変ローラ 2 2 上に載置され、加熱装置内を移動している間に赤外線ヒータ 1 9 により加熱される。幅可変ローラ 2 2 の上方に設置された赤外線ヒータ 1 9 は、樹脂基板 5 の上面の温度が、樹脂基板 5 の荷重撓み温度（樹脂基板 5 がアクリル樹脂の場合は 1 0 0 ℃） \pm 2 0 ℃ になるよう加熱する。また、幅可変ローラ 2 2 の下方に設置された赤

外線ヒータ 1 9 は、樹脂基板 5 に反りが発生しないように、樹脂基板 5 の下面を加熱する。

【 0 0 4 3 】

加熱装置により加熱された樹脂基板 5 は、図 1 に示す台車 4 の弾性シート 1 2 上に載置される。このとき、図 2 に示すビデオカメラ 2 1 は樹脂基板 5 に反りが発生しているか否かを検出する。ビデオカメラ 2 1 は、樹脂基板 5 に反りが発生したことを検出したとき、反りの方向及び量に応じて、加熱装置の外線ヒータ 1 9 を制御し、反りが発生しないように加熱温度を調整する。

【 0 0 4 4 】

台車 4 に載置された樹脂基板 5 に反りが発生している場合は、図 5 に示すリフトシリンダ 1 4 により当該基板を除去する。台車 4 に載置された樹脂基板 5 に反りが発生していない場合は、爪部 2 9 により樹脂基板 5 の台車 4 に対する位置出しを行い、バキューム用穴 1 3 1 を介して樹脂基板 5 をバキュームチャッキングする。

【 0 0 4 5 】

台車 4 の弾性シート 1 2 上に樹脂基板 5 が固定されると、図 1 に示すプーリ 1 5 が回転し、ロープ 1 6 により台車 4 が引っ張られ、図 1 の右方向へ移動を開始する。このとき、放射温度計 2 0 により樹脂基板 5 の上面の温度が測定され、樹脂基板 5 の上面の温度が、樹脂基板 5 の荷重撓み温度 $\pm 20^{\circ}\text{C}$ の範囲にあるか否かが測定される。樹脂基板 5 の上面の温度が、樹脂基板 5 の荷重撓み温度から 20°C よりも低い場合は、外線ヒータ 2 7 により樹脂基板 5 の上面を加熱する。

【 0 0 4 6 】

台車 4 の図 1 における右方向への移動に伴い、スタンプ 1 が固定された円筒ロール 2 が回転する。円筒ロール 2 は、内蔵されたヒータにより樹脂基板 5 の荷重撓み温度よりも $10 \sim 30^{\circ}\text{C}$ 高い温度に加熱されている。円筒ロール 2 は、図 2 に示すエアシリンダ 9 により、一定圧力で下方に押圧されている。スタンプ 1 は、樹脂基板 5 が円筒ロール 2 の下方を通過するとき、スタンプ 1 の全面が樹脂基板 5 の上面の全面に接する位置に固定されている。

【 0 0 4 7 】

台車 4 の円筒ロール 2 の下方の移動及び円筒ロール 2 の回転に伴い、台車 4 に固定された樹脂基板 5 の上面は、円筒ロール 2 に固定されたスタンパ 1 によって押圧され、スタンパ 1 に形成されたドットパターンが樹脂基板 5 に転写される。

【 0 0 4 8 】

そして、スタンパ 1 による樹脂基板 5 の押圧を行いながら台車 4 は円筒ロール 2 を通過する。台車 4 は所定の位置まで移動すると停止し、樹脂基板 5 のバキュームチャッキングを停止し、リフトシリンダ 1 4 によりドットパターンが転写された樹脂基板 5 (導光板) を台車 4 から除去する。

【 0 0 4 9 】

図 1 に示すプーリ 1 5 が回転し、ロープ 1 6 により樹脂基板 5 が除去された台車 4 が引っ張られ、図 1 における左方向へ台車 4 は移動する。台車 4 は、所定の位置まで移動すると停止し、加熱装置により加熱された次の樹脂基板 5 を載置する。本実施例の導光板製造装置は、以上のような動作を繰り返し、樹脂基板 5 にドットパターンを転写する。

【 0 0 5 0 】

以上のように、本実施例の導光板製造装置によれば、円筒ローラにスタンパを固定する方式としたので、ドットパターンや形状が異なる導光板を製造する場合、スタンパのみを取り替えればよいので、製造時間や製造コストを低減することができる。

【 0 0 5 1 】

本実施例の導光板製造装置によれば、円筒ロールにスタンパを固定する方式としたので、1 の円筒ロールでドット密度に分布をつけることができる (スタンパにドット密度に分布があるパターンを形成しておけばよい)。従来技術に比べ工程数が少ないため、欠陥が発生する可能性が低く、また、製造時間を短縮することができる。

【 0 0 5 2 】

本実施例の導光板製造装置によれば、台車に樹脂基板を固定してスタンパを押圧する構成としたので、製造工程中に樹脂基板が所定の位置からずれてしまうことがなく、欠陥なく導光板を製造することができる。

【 0 0 5 3 】

本実施例の導光板製造装置によれば、樹脂基板に対し一定圧力でスタンパを押圧するようにしたので、樹脂基板の板厚偏差に伴い、転写不良を起こす可能性が低い。

【 0 0 5 4 】

以上に示した実施例では、樹脂基板の片面にドットパターンを押圧したが、本実施例の導光板製造装置を用いてドットパターンを形成した後、樹脂基板を反転し、更に本実施例の導光板製造装置を用いてプリズムパターン等の異なるパターンを形成するようにしてもよい。

【発明の効果】

本発明によれば、安価で信頼性の高い導光板製造装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による導光板製造装置の一実施例の側断面の構成を示す模式図。

【図 2】

本発明による導光板製造装置の一実施例の正面の構成を示す模式図。

【図 3】

本発明の導光板製造装置の一実施例におけるドラム 6 の構成を示す模式図。

【図 4】

本発明の導光板製造装置の一実施例の台車の上面構造を示す模式図

【図 5】

本発明の導光板製造装置の一実施例の台車の断面構造を示す模式図。

【図 6】

本発明の導光板製造装置の一実施例の加熱装置の断面構成を示す模式図。

【図 7】

本発明の導光板製造装置の一実施例の加熱装置の正面から見た構成を示す模式図。

【図 8】

スタンパ温度を120℃に固定し、導光板樹脂温度を変化させてパターンを形成した時の転写率を示す図。

【図9】

樹脂基板の温度100℃に固定し、スタンパの温度を変化させた場合の転写率を示す図。

【図10】

アクリル樹脂の分光透過率を示した図。

【図11】

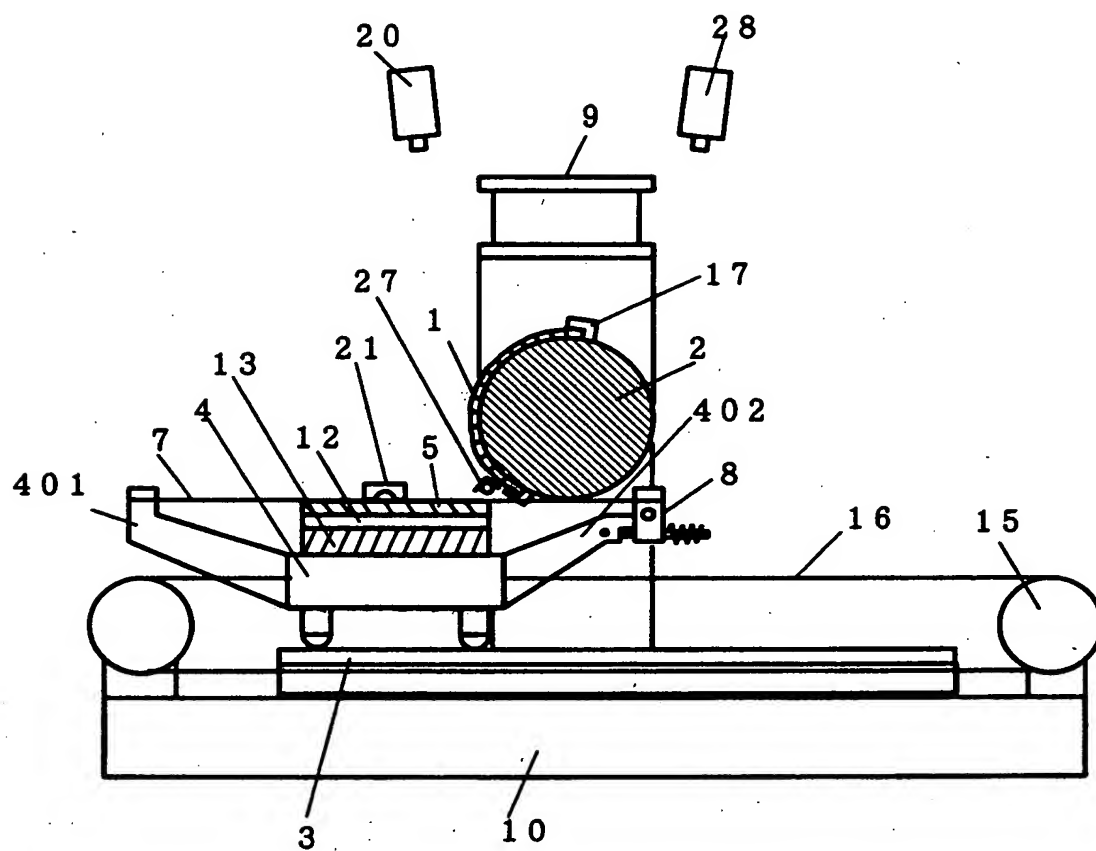
遠赤外線ヒーターの放射輝度を示す図。

【符号の説明】

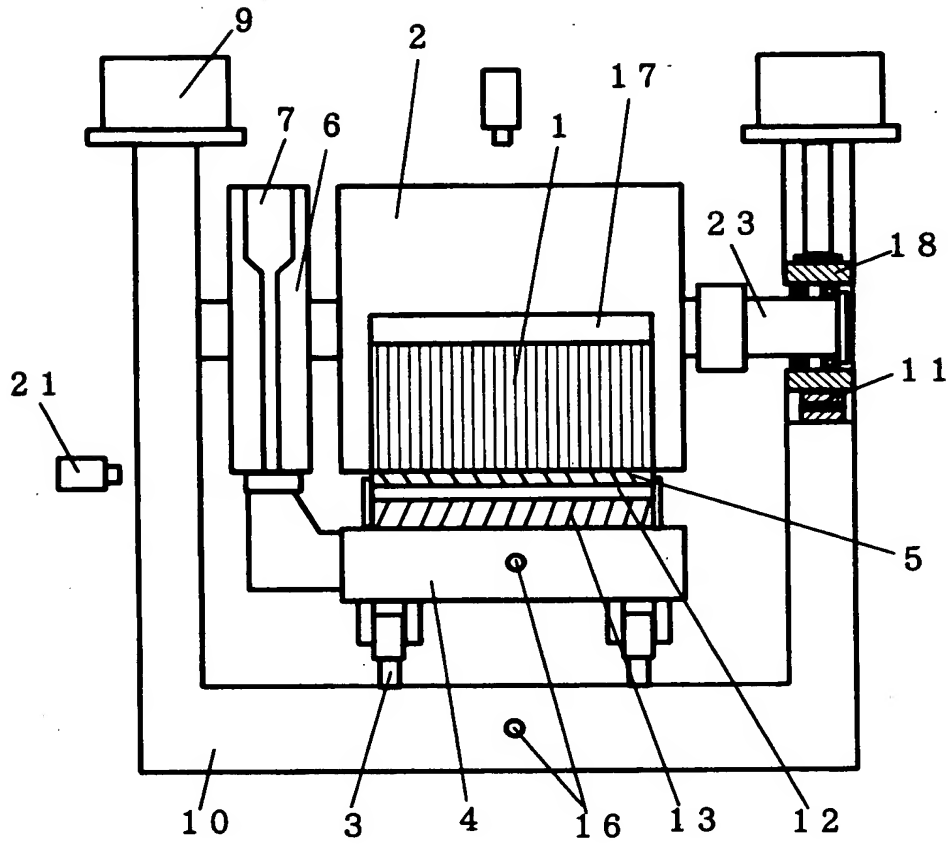
1・・・スタンパ、2・・・円筒ローラ、3・・・レール、4・・・台車、401・・・第1のアーム、402・・・第2のアーム、5・・・樹脂基板、6・・・ドラム、7・・・ベルト、8・・・テンショナー、9・・・エアーシリンダ、10・・・フレーム、11・・・シム、12・・・弾性シート、13・・・ベース、131・・・バキューム用穴、14・・・リフトシリンダー、15・・・プーリー、16・・・ロープ、17・・・クランプ、18・・・軸受箱、19・・・赤外線ヒータ、20・・・放射温度計、21・・・ビデオカメラ、22・・・幅可変ローラ、221・・・回転軸、222・・・ローラ、223・・・載置部、23・・・軸、24・・・搬送装置、25・・・回転モータ、26・・・保温カバー、27・・・赤外線ヒータ、28・・・放射温度計

【書類名】 図面

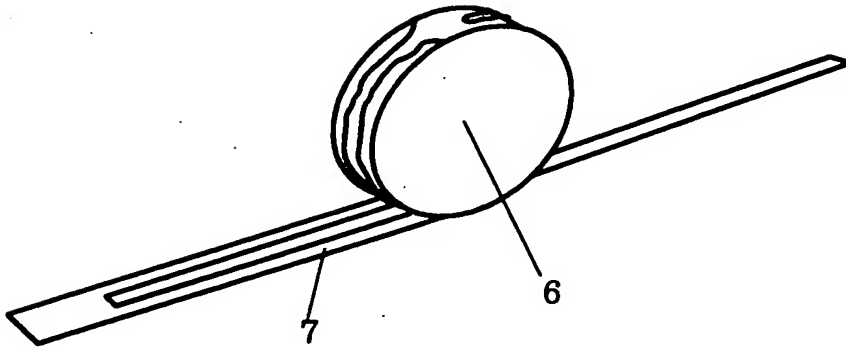
【図 1】



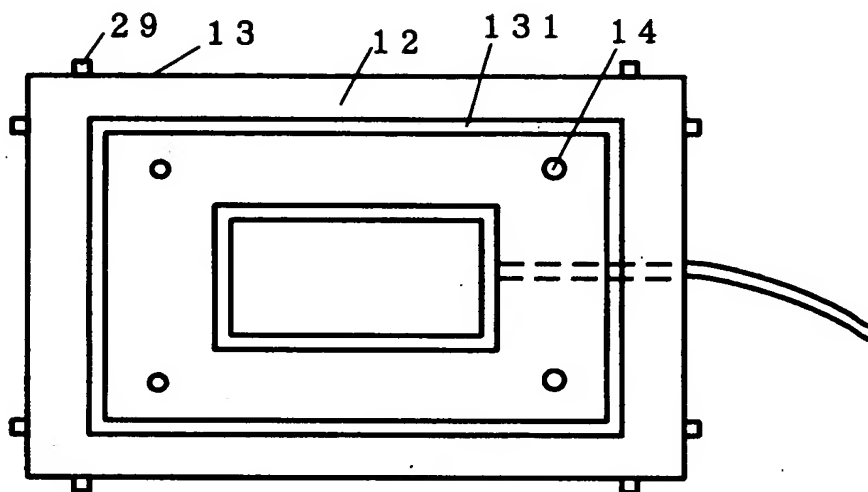
【図 2】



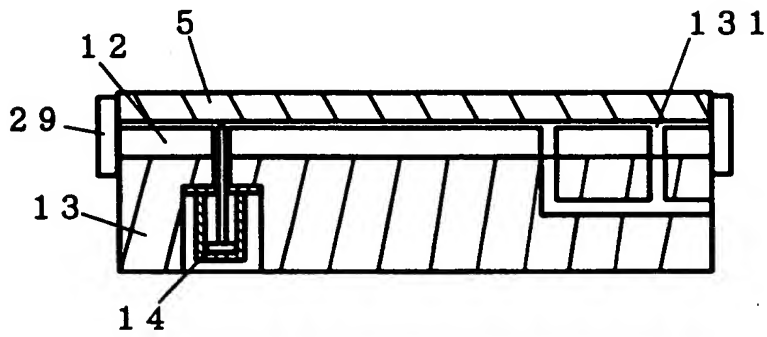
【図 3】



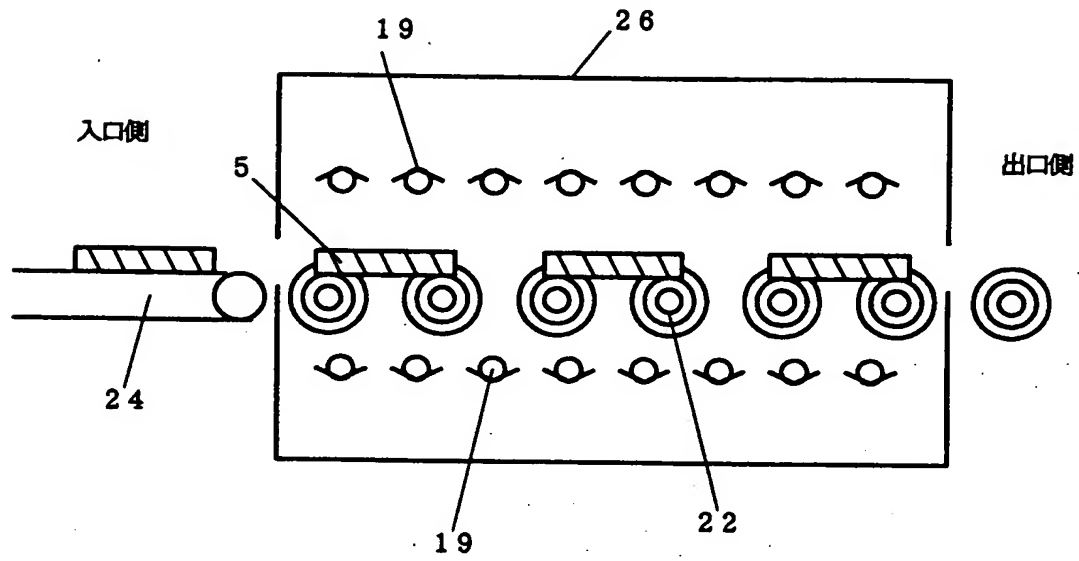
【図 4】



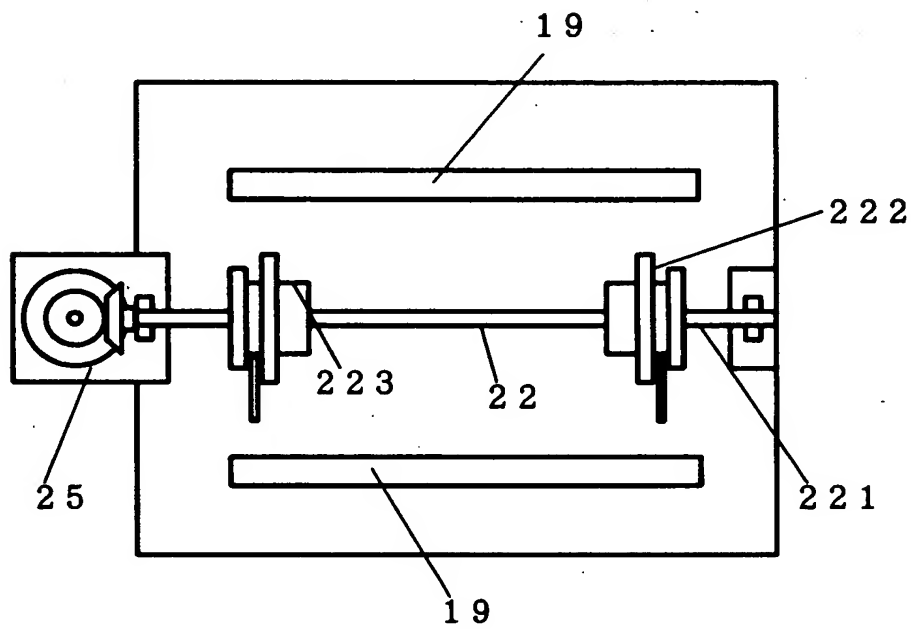
【図 5】



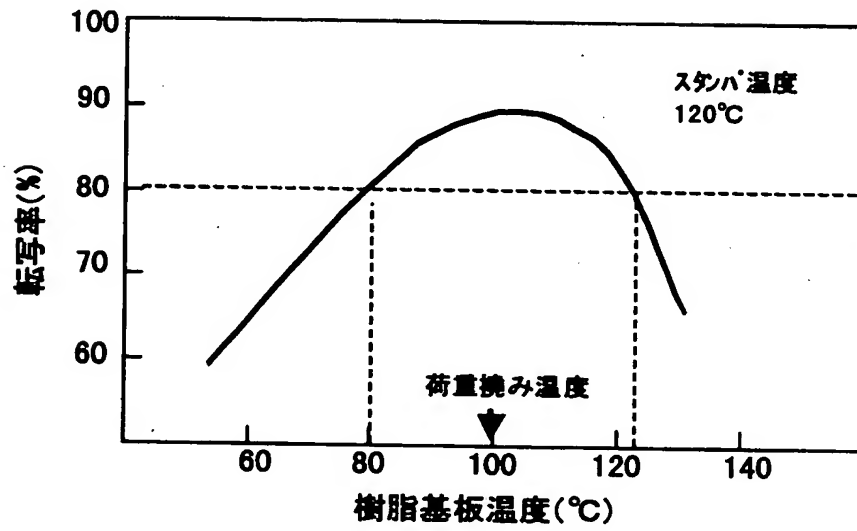
【図 6】



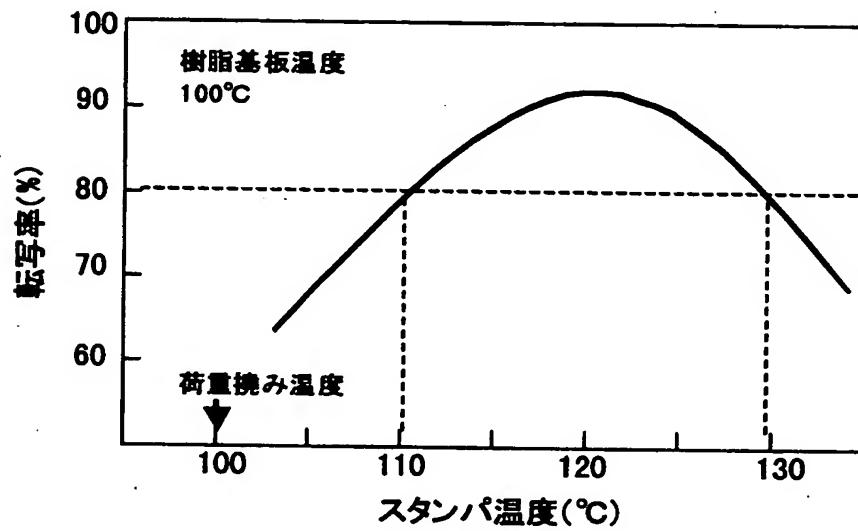
【図 7】



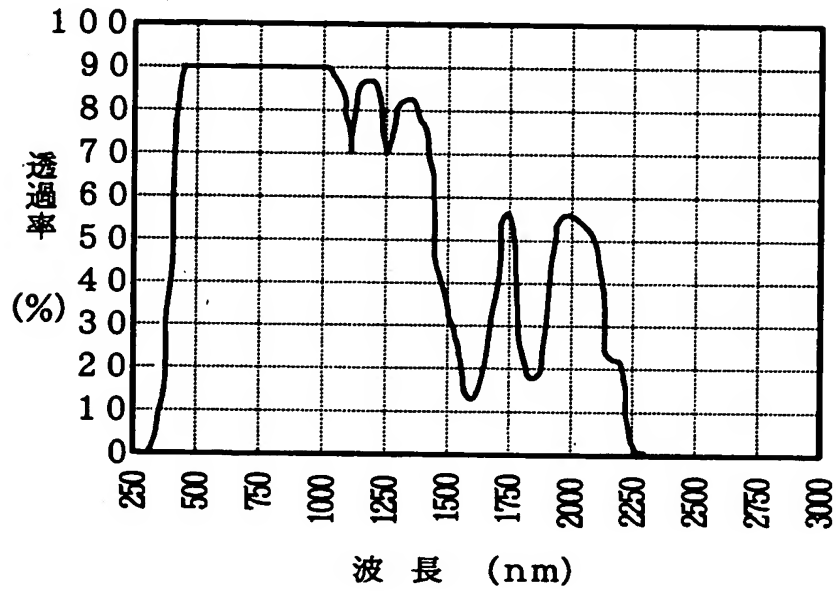
【図 8】



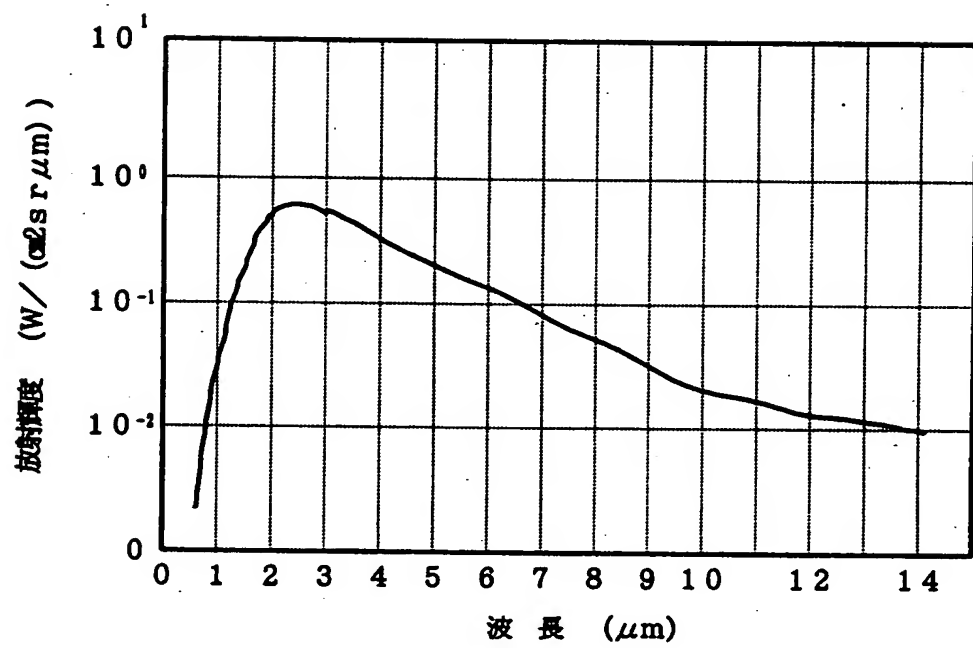
【図 9】



【図 1 0】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安価で信頼性の高い導光板製造装置を提供する。

【解決手段】 導光板製造装置において、ヒータを内蔵し表面にドットパターンが形成されたスタンプを固定し回転する円筒ローラと、樹脂基板を固定し前記円筒ローラの回転に伴い前記円筒ローラの下方を往復移動する基板固定手段と、前記円筒ローラに固定したスタンプを前記基板固定手段に固定した基板の表面に一定の圧力で押圧させる押圧手段とを備える構成とした。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004167]

1. 変更年月日 1990年 8月21日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区赤坂4丁目14番14号

氏 名 日本コロムビア株式会社